

PROINK PROJEKTOVÁ A INŽENÝRSKÁ KANCELÁŘ	STAVBA : STAVEBNÍ ÚPRAVY BUDOVY 28.ŘÍJNA 1 PRO MĚSTSKOU KNIHOVNU SO-01 STAVEBNÍ ÚPRAVY SE ZMĚNOU VYUŽITÍ NA MĚSTSKOU KNIHOVNU	DATUM: 06-09/2014
	OBSAH : STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ	POŘ.ČÍSLO: D.1.2-c.

STATICKÉ POSOUZENÍ

O B S A H :

- a. Koncepční řešení nosných konstrukcí, údaje o materiálech
- b. Použité podklady
- c. Rekapitulace zatížení
- d. Statické schéma konstrukcí, výpočetní modely, návrh a posouzení nosných prvků
 - d.1 Rámová ocelová kce stropu nad 1.PP
 - d.2 Rámová ocelová kce stropu nad 1.NP
 - d.3 Stávající dřevěný trám 160/220 stropu nad místností č.203
 - d.4 Schodnice požárního schodiště
 - d.5 Střešní vazník požárního schodiště

a. Koncepční řešení nosných konstrukcí

Statický posudek je vypracován za účelem posouzení únosnosti stropních, stěnových a základových konstrukcí pro nové využití objektu bývalé základní a později střední školy na městskou knihovnu v Šumperku. Jako podklad pro stanovení únosnosti jednotlivých stavebních konstrukcí slouží stavebně - technický průzkum zpracovaný firmou Marpo s.r.o., zaměřený stávajícího stavu objektu a původní projektová dokumentace objektu.

Statické posouzení je dále provedeno na nové požární schodiště, které je provedeno jako vnější u severozápadní fasády objektu, konstrukce pódíí v jednotlivých patrech a nové schodiště a stropy kolem projektovaného výtahu. Vzhledem k rozsahu posuzovaných konstrukcí bylo posouzení nosných prvků provedeno jen na některé nejzatíženější prvky, statické posouzení ostatních konstrukcí bude předmětem dokumentace pro provedení stavby.

Statický posudek je zpracován v rozsahu pro stavební povolení a není určen jako podklad pro realizaci. Před vlastní realizací je nutno kontaktovat projektanta pro vypracování podrobného řešení ocelové konstrukce, výkres detailů ocelových konstrukcí včetně spojů, výkresu tvaru a výztuže betonových konstrukcí.

Při realizaci je možné narazit na situace nepředvídané tímto projektem, projektant musí být k jejich řešení přizván, jinak nemůže převzít zodpovědnost za výsledek díla.

Základové konstrukce

Pro zjištění stavu, materiálového složení, hloubky založení a provedení základových konstrukcí včetně zjištění kvality podzákladí byly provedeny dvě ručně kopané sondy a jedna vrtaná sonda uvnitř objektu v podsklepené části u středních nosných stěn firmou Marpo s.r.o.. Přesné umístění sond viz stavebně - technický průzkum zpracovaný firmou Marpo s.r.o.. Sondy jsou označeny **K 1**, **K 2**, **K 3** a **K 4** pro ověření skladby podlahy a ověření typu základové půdy do hloubky cca 1,0 m.

Pro zjištění hloubky a způsobu založení obvodových stěn byly v průběhu zaměřování stávajícího stavu provedeny dvě kopané sondy označené ve výkrese základů.

Stávající základové konstrukce jsou ze základových pasů a v rámci stavebních úprav budou pouze rozšířeny základové pasy dvou vnitřních nosných stěn. Zbylé stávající základové konstrukce zůstanou beze změny.

Nové základové konstrukce pod vkládané sloupy podepírající stropní konstrukce budou ze železobetonových monolitických patek podepřených mikropilotami 89/10mm, hloubky 4,5m. Založení pomocí mikropilot je navrženo z důvodu přenesení vneseného přetížení do nižších vrstev podloží a tím omezení následného nežádoucího dosednutí ocelové konstrukce.

Základové konstrukce pro nové stěny a vnější zídku u hlavního vstupu do objektu budou z betonových pasů z betonu prostého, patky sloupů vnějšího požárního schodiště budou stupňovité z betonu prostého.

Statické řešení základových konstrukcí spočívá ve stanovení rozměru jednotlivých základových konstrukcí a jejich hloubky. Předpoklad byl, že zatížení (horní stavba, vlastní tíha a nadloží) působí centricky a napětí v základové spáře nepřekročí únosnost základové spáry.

Přesné provedení základových konstrukcí je patrný z výkresu č. D.1.1-b.1 Základy.

Svislé konstrukce

Stávající budova je třípodlažní, půdorysného tvaru „U“ (1.NP), ostatní podlaží půdorysného tvaru „L“. Třípodlažní část objektu (jihovýchodní a severovýchodní křídlo) je v celé ploše podsklepena, jednopodlažní jihozápadní křídlo je nepodsklepené.

Třípodlažní část objektu je řešena jako dvoutrakt – široké pole (světlé šířky cca 6,40m) tvořily učebny a kabinety (v 1.PP kuchyň s jídelnou), užší trakt na neosluněné straně (světlé šířky 3,30m) byl využíván jako komunikační prostory budovy (chodby, schodiště). Jednopodlažní část objektu je jednotrakt světlé šířky cca 6,20m.

Stávající nosné obvodové konstrukce jsou zděné, v 1.PP kamenné v ostatních podlažích cihelné zděné. Vnitřní nosné stěny a dělicí příčky ve všech patrech jsou cihelné zděné.

Pro podepření stávajících stropních konstrukcí jsou navrženy podpůrné vodorovné rámy, které budou vynášeny ocelovými kruhovými sloupy průměru 159/6.3, 168/12.5 a 194/16 přes všechna patra až do základových konstrukcí.

Nosnou konstrukci vnějšího požárního schodiště budou tvořit středové ocelové sloupy ze dvou U profilů č.180, které budou svařeny do uzavřeného profilu. Pevnostní třída ocelových nosných konstrukcí je dle ČSN EN 10025-2: S235JR.

Nové vnitřní dělicí příčky budou zděné z cihelných tvarovek Porotherm pevnosti P10, dozdivky budou z cihel plným na maltu vápenocementovou MVC2,5.

Vodorovné konstrukce

Stávající stropní konstrukce jsou součástí zaměření stávajícího stavu objektu, dále se vycházelo z původní projektové dokumentace, kde je vyznačen způsob provedení jednotlivých stropních konstrukcí. Pro zjištění provedení stropů, určení hlavních nosných prvků, jejich tvaru, u betonových stropů také o kvalitě betonu, množství, způsobu a kvalitě vyztužení, u dřevěných stropů pak o zjištění zdravotního stavu byl vypracován stavebně - technický průzkum firmou Marpo s.r.o.. Současné byly zjištěny rovněž skladby materiálů nad nosnými prvky – tj. včetně skladby podlah.

Stávající stropní konstrukce nad 1.PP jsou železobetonové trámové a žebírkové s monolitickou deskou. Stropní konstrukce bude podepřena v místě širšího traktu ocelovým rámem ze dvou I profilů č.240, které jsou v místě sloupů spojeny z kombinovaného profilu ze dvou U profilů č.240 a jednoho I č.240. V užším traktu chodby bude podpůrný rám proveden ze dvou I profilů č.200. V místě nového schodiště u výtahu bude stropní konstrukce železobetonová monolitická tvořená deskami tl.120mm a ŽB trámy 250/350mm. Uložení ŽB stropu bude na stávajících nosných stěnách.

Stropní konstrukce nad 1.NP je také železobetonová s monolitickou ŽB deskou. Podepření bude podobné jako u stropu nad 1.PP. Použité profily na podepření stropu širšího traktu bude ze dvou I č.240 spojených v místě sloupů kombinovanými profily 2xU č.240 + I č.240. Strop v místě výtahu bude z ŽB desek tl.120mm a ŽB trámů. Podepření stropů nad vstupním schodištěm a literární kavárnou bude ocelovými nosníky I č.260 a 2x I č.280, které budou uloženy na stávajících nosných stěnách. V místnosti č.149 jsou navrženy ŽB stropní trámy jako podepření střešní konstrukce po odstranění stávajících nosných stěn. Podrobný výpočet této části konstrukce bude proveden v dalším stupni projektové dokumentace.

Stávající stropní konstrukce nad 2.NP je v místě chodbového traktu železobetonová monolitická, v širších traktech bývalých učeben je strop dřevěný trámový do ocelových nosičů. Zde bude provedeno podepření pouze části stropu dle projektové dokumentace. Navržený podpůrný rám je ze 2x I profilů č.220, které jsou v místě sloupů spojeny svařencem ze dvou U č.220+I č.220. V chodbovém traktu je podpůrný nosník proveden ze dvou ocelových nosičů I č.220. Stropní konstrukce kolem výtahu je provedena z dřevěných trámů, které jsou uloženy na nosné střední stěně a vložených ocelových profilů HEA č.280 a I č.280. Pódium v místnosti č.335 bude z železobetonové desky na trapézovém plechu, která bude vynášena ocelovými nosníky z I profilů č.200.

Stropní konstrukce nad 3.NP zůstane stávající. Část v chodbových traktech je železobetonová monolitická, v ostatních místnostech jsou dřevěné stropní trámy vynášeny ocelovými nosníky. Nový průvlak je řešen v místnosti č.334 po vybourané stávající stěně ze dvou I č.160 spojených v místě sloupů 2x I profily č.160.

Přesný popis svislých a vodorovných konstrukcí včetně konkrétních materiálů a pevnostních značek je součástí jednotlivých technických zpráv architektonicko-stavebního řešení a stavebně konstrukčního řešení a výkresové dokumentace stavby.

Konstrukce krovu

Konstrukce krovu zůstane stávající bez zásahu.

b. Použité podklady

Výpočet nosných konstrukcí byl proveden dle následujících norem včetně jejich národních příloh:

EN 1990 Eurokód:	Zásady navrhování konstrukcí
EN 1991 Eurokód 1:	Zatížení konstrukcí
EN 1992 Eurokód 2:	Navrhování betonových konstrukcí
EN 1993 Eurokód 3:	Navrhování ocelových konstrukcí
EN 1994 Eurokód 4:	Navrhování spřažených ocelbetonových konstrukcí
EN 1995 Eurokód 5:	Navrhování dřevěných konstrukcí
EN 1996 Eurokód 6:	Navrhování zděných konstrukcí

c. Rekapitulace zatížení

Změnou užívání objektu dojde k výraznému přetížení stropních konstrukcí zejména užitným zatížením, zatížením od regálového systému pro ukládání knih a dokumentů a výměnou podlahových konstrukcí jednotlivých pater.

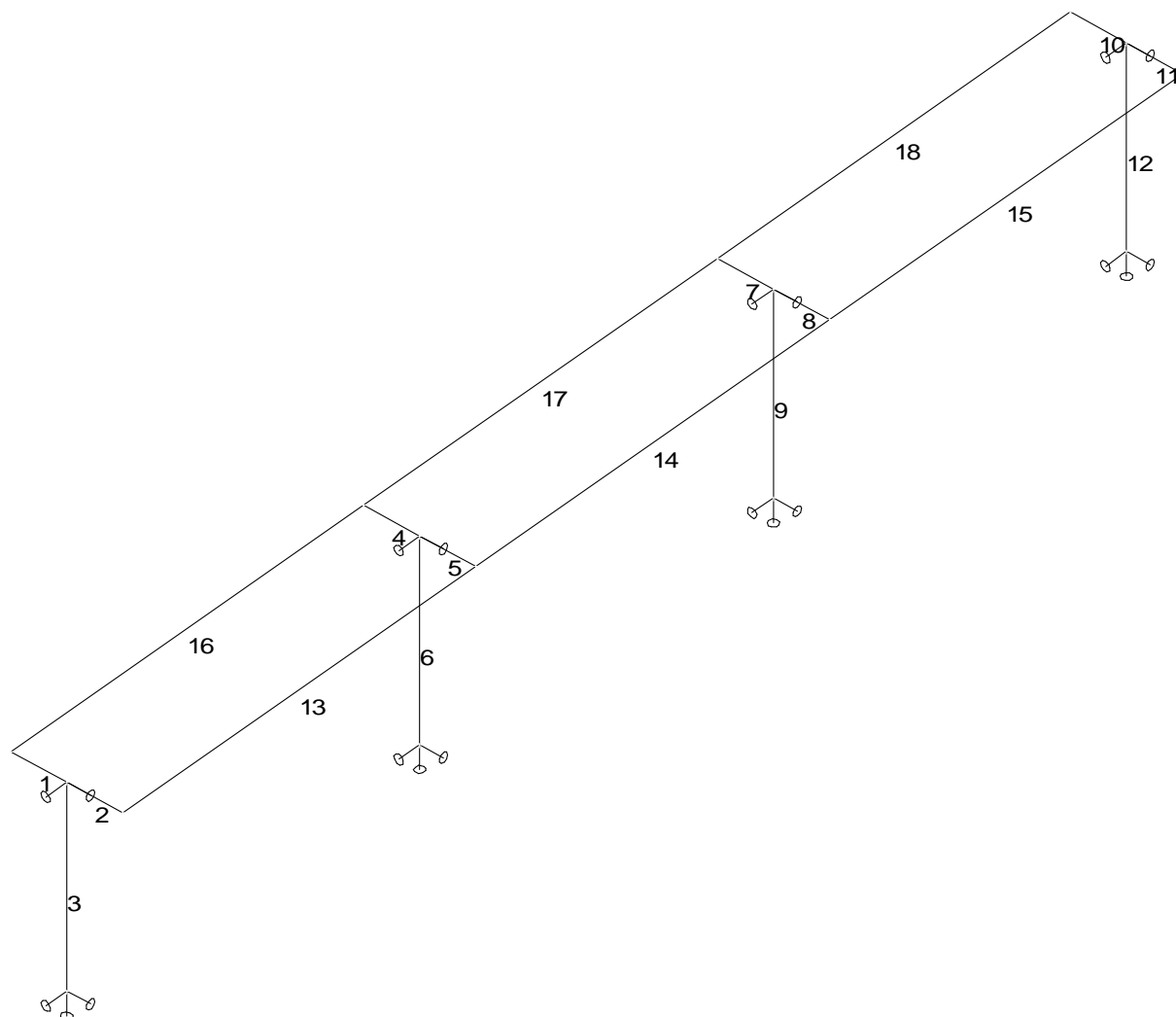
Hodnoty uvažovaných zatížení

1. Vlastní tíha
2. Stálé zatížení – podlahy, příčky, podhledy, střešní plášť ...,
3. Zatížení od regálů - knihy a dokumenty (objemová tíha $\gamma = 6,00\text{kN/m}^3$),
4. Užitné zatížení – nahodilé zatížení ($v_1=5,00\text{kN/m}^2$, $v_2=4,00\text{kN/m}^2$, $v_3=1,50\text{kN/m}^2$),
5. Klimatické zatížení – sních (nahodilé zatížení $s_k=1,32\text{kN/m}^2$),
6. Příčný vítr (nahodilé zatížení $0,67\text{kN/m}^2$),
7. Podélný vítr (nahodilé zatížení $0,67\text{kN/m}^2$).

d. Statické schéma konstrukcí, výpočetní modely, návrh a posouzení nosných prvků

d.1 Rámová ocelová kce stropu nad 1.PP

Model rámu



Základní data

Typ konstrukce : Rám XYZ

Počet uzlů :	16
Počet prutů :	18
Počet maker 1D:	14
Počet linií :	0
Počet 2D maker :	0
Počet průřezů :	5
Počet stavů :	5
Počet materiálů:	1

Materiál

Jméno		
S 235		
	Pevnost v tahu	360.00 MPa
	Mez kluzu	235.00 MPa
	Modul E	210000.00 MPa
	Poissonův souč.	0.30
	Objemová hmotnost	7850.00 kg/m ³
	Roztažnost	0.012 mm/m.K

Výpis materiálu

Skupina prutů : 1/18

čís.	Jméno	jakost	jednotková hmotnost kg/m	délka m	váha kg
1	B193.7/16	S 235	69.44	12.84	891.57
4	2 I box (I240)	S 235	72.38	38.40	2779.28
5	box (2xU240+I240)	S 235	102.60	7.20	738.72

Celková hmotnost konstrukce : 4409.57 kg

Podpory

podpora	uzel	typ	Velikost m
1	2	XY	0.20
2	4	XYZ	0.20
3	6	XY	0.20
4	8	XYZ	0.20
5	10	XY	0.20
6	12	XYZ	0.20
7	14	XY	0.20
8	16	XYZ	0.20

Vnitřní síly jednotlivých prvků, deformace na prutech, reakce v podporách

Vnitřní síly na prutu(ech). Globální extrém

Lineární statický - nebezpečné nebo všechny kombinace

Skupina prutů :1/18

Skupina kombinací na únosnost :1/4

prut	pr.č.	kombi	dx [m]	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
6	1	4	3.210	-1310.11	0.00	-3.50	-0.00	0.00	-0.00
6	1	3	0.000	-1304.60	0.00	-3.53	-0.00	11.33	-0.00
8	5	4	0.000	0.00	0.00	244.10	5.62	-218.45	-0.00
4	5	4	0.900	0.00	0.00	-244.10	5.62	-218.45	0.00
10	5	3	0.000	-0.00	0.00	-103.93	21.13	-0.72	-0.00
11	5	3	0.000	-0.00	-0.00	104.92	-21.13	-94.70	0.00
13	4	4	3.012	-0.00	-0.00	-2.48	-0.71	102.33	0.00
7	5	4	0.900	0.00	-0.00	-244.10	-5.62	-218.45	-0.00
6	1	4	0.000	-1307.10	0.00	-3.50	-0.00	11.25	-0.00

Deformace na prutu(ech). Globální extrém

Lineární statický - nebezpečné nebo všechny kombinace

Skupina prutů :1/18

Skupina kombinací na spolehlivost :1/2

prut	pr.č.	kombi	dx [m]	ux [mm]	uy [mm]	uz [mm]	fix [mrad]	fiy [mrad]	fiz [mrad]
6	1	2	0.000	2.18	-0.00	0.00	-0.00	1.32	0.00
3	1	2	1.204	1.13	0.00	2.99	-0.00	-0.44	0.00
18	4	2	3.388	-0.00	0.00	-18.86	-1.70	0.25	0.00
10	5	2	0.000	0.00	-0.00	-2.61	8.11	-1.07	-0.00
1	5	2	0.000	0.00	0.00	-2.61	-8.11	-1.07	0.00
13	4	2	0.376	0.00	-0.00	-5.78	1.15	8.21	-0.00
15	4	2	6.024	-0.00	-0.00	-5.78	1.15	-8.21	0.00

Reakce v podporách - hodnoty v uzlech. Globální extrém

Lineární statický - nebezpečné nebo všechny kombinace

Skupina uzlů :1/16

Skupina kombinací na únosnost :1/4

podpora	uzel	kombi	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
2	4	3	13.17	0.00	1031.30	0.00	0.00	0.00
1	2	3	-13.17	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4	8	3	-3.53	0.00	1307.16	0.00	0.00	0.00
3	6	3	3.53	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4	8	4	-3.50	0.00	1310.11	0.00	0.00	0.00

Stanovení rozměrů hlavních nosných prvků a jejich posouzení

Posudek prutu podle ČSN 731401 - 1998.

Součinitele spolehlivosti $\gamma_{M0} = 1.15$ $\gamma_{M1} = 1.15$

Standardní výpis, extremy v prvcích.

Makro :1 Prut :1 L=0.900m Pr. : 5 - box (2xU240+I240) S 235

třída 3

řez=0.900m kombi únos.=4fy=235.0MPa

Posudek únosnosti	N kN	Vy kN	Vz kN	Mx kNm	My kNm	Mz kNm
Návrh	-0.0	-0.0	-107.6	-21.0	-97.0	-0.0
Limit	2525.2	426.8	631.1	0.0	224.6	87.9
souč.	0.00	0.00	0.17	0.00	0.43	0.00

Napětí : : sig=-88.3MPa 88.3MPa tau=55.1MPa souč.=0.55

Posudek stability

Ohyb y-y : chi=1.00 Msd=97.0 Mbrd=224.6 souč. 0.43

Maximální jednotkový posudek = **0.55** - průřez vyhovuje.

Makro :2 Prut :3 L=3.210m Pr. : 1 - B193.7/16 S 235

třída 1

řez=0.000m kombi únos.=4fy=235.0MPa

Posudek únosnosti	N kN	Vy kN	Vz kN	Mx kNm	My kNm	Mz kNm
Návrh	-1034.1	0.0	13.1	-0.0	-42.0	-0.0
Limit	1807.6	0.0	0.0	0.0	102.0	102.0
souč.	0.57	0.00	0.00	0.00	0.41	0.00

Obecná podmínka (6.19) 0.98

Posudek stability

Tlak : chi=0.91 Nsd=1034.1 Nbrd=1644.6 souč. 0.63
 Ohyb y-y : chi=1.00 Msd=42.0 Mbrd=102.0 0.41
 Tlak + ohyb : miy=0.20 miz=0.17 miLT=-0.03
 - vzpěr: chi=0.91 ky=0.89kz=0.91 1.00
 - klopení: chiY=0.94 ky=0.89kLT=1.01 0.98

Maximální jednotkový posudek = **1.00** - průřez vyhovuje.

Makro :3 Prut :4 L=0.900m Pr. : 5 - box (2xU240+I240) S 235

třída 3

řez=0.900m kombi únos.=4fy=235.0MPa

Posudek únosnosti	N kN	Vy kN	Vz kN	Mx kNm	My kNm	Mz kNm
Návrh	0.0	0.0	-244.1	5.6	-218.5	0.0
Limit	2525.2	426.8	631.1	0.0	224.6	87.9
souč.	0.00	0.00	0.39	0.00	0.97	0.00

Napětí : : sig=-198.7MPa 198.7MPa tau=59.1MPa souč.=0.97

Posudek stability

Ohyb y-y : chi=1.00 Msd=218.5 Mbrd=224.6 souč. 0.97

Maximální jednotkový posudek = **0.97** - průřez vyhovuje.

Makro :4 Prut :6 L=3.210m Pr. : 1 - B193.7/16 S 235

třída 1

řez=0.000m kombi únos.=4fy=235.0MPa

Posudek únosnosti	N kN	Vy kN	Vz kN	Mx kNm	My kNm	Mz kNm
Návrh	-1307.1	0.0	-3.5	-0.0	11.2	-0.0
Limit	1807.6	0.0	0.0	0.0	102.0	102.0
souč.	0.72	0.00	0.00	0.00	0.11	0.00

Obecná podmínka (6.19)

0.83

Posudek stability

souč.

Tlak : chi=0.91 Nsd=1307.1 Nbrd=1644.6 0.79

Ohyb y-y : chi=1.00 Msd=11.2 Mbrd=102.0 0.11

Tlak + ohyb : miy=0.21 miz=0.17 miLT=-0.03

- vzpěr: chi=0.91 ky=0.86kz=0.88 0.89

- klopení: chiY=0.94 ky=0.86kLT=1.02 0.86

Maximální jednotkový posudek = **0.89** - průřez vyhovuje.**Makro :5 Prut :7 L=0.900m Pr. : 5 - box (2xU240+I240) S 235**

třída 3

řez=0.900m kombi únos.=4fy=235.0MPa

Posudek únosnosti	N kN	Vy kN	Vz kN	Mx kNm	My kNm	Mz kNm
Návrh	0.0	-0.0	-244.1	-5.6	-218.5	-0.0
Limit	2525.2	426.8	631.1	0.0	224.6	87.9
souč.	0.00	0.00	0.39	0.00	0.97	0.00

Napětí : : sig=-198.7MPa 198.7MPa tau=59.1MPa souč.=0.97

Posudek stability

souč.

Ohyb y-y : chi=1.00 Msd=218.5 Mbrd=224.6 0.97

Maximální jednotkový posudek = **0.97** - průřez vyhovuje.**Makro :6 Prut :9 L=3.210m Pr. : 1 - B193.7/16 S 235**

třída 1

řez=0.000m kombi únos.=4fy=235.0MPa

Posudek únosnosti	N kN	Vy kN	Vz kN	Mx kNm	My kNm	Mz kNm
Návrh	-1307.1	0.0	3.5	-0.0	-11.2	-0.0
Limit	1807.6	0.0	0.0	0.0	102.0	102.0
souč.	0.72	0.00	0.00	0.00	0.11	0.00

Obecná podmínka (6.19)

0.83

Posudek stability

souč.

Tlak : chi=0.91 Nsd=1307.1 Nbrd=1644.6 0.79

Ohyb y-y : chi=1.00 Msd=11.2 Mbrd=102.0 0.11

Tlak + ohyb : miy=0.21 miz=0.17 miLT=-0.03

- vzpěr: chi=0.91 ky=0.86kz=0.88 0.89

- klopení: chiY=0.94 ky=0.86kLT=1.02 0.86

Maximální jednotkový posudek = **0.89** - průřez vyhovuje.

Makro :7 Prut :10 L=0.900m Pr. : 5 - box (2xU240+I240) S 235

třída 3

řez=0.900m kombi únos.=4fy=235.0MPa

Posudek únosnosti	N kN	Vy kN	Vz kN	Mx kNm	My kNm	Mz kNm
Návrh	-0.0	0.0	-107.6	21.0	-97.0	0.0
Limit	2525.2	426.8	631.1	0.0	224.6	87.9
souč.	0.00	0.00	0.17	0.00	0.43	0.00

Napětí : : sig=-88.3MPa 88.3MPa tau=55.1MPa souč.=0.55

Posudek stability souč.
Ohyb y-y : chi=1.00 Msd=97.0 Mbrd=224.6 0.43

Maximální jednotkový posudek = **0.55** - průřez vyhovuje.

Makro :8 Prut :12 L=3.210m Pr. : 1 - B193.7/16 S 235

třída 1

řez=0.000m kombi únos.=4fy=235.0MPa

Posudek únosnosti	N kN	Vy kN	Vz kN	Mx kNm	My kNm	Mz kNm
Návrh	-1034.1	0.0	-13.1	-0.0	42.0	-0.0
Limit	1807.6	0.0	0.0	0.0	102.0	102.0
souč.	0.57	0.00	0.00	0.00	0.41	0.00

Obecná podmínka (6.19) 0.98

Posudek stability souč.
Tlak : chi=0.91 Nsd=1034.1 Nbrd=1644.6 0.63
Ohyb y-y : chi=1.00 Msd=42.0 Mbrd=102.0 0.41
Tlak + ohyb : miy=0.20 miz=0.17 miLT=-0.03
- vzpěr: chi=0.91 ky=0.89kz=0.91 1.00
- klopení: chiY=0.94 ky=0.89kLT=1.01 0.98

Maximální jednotkový posudek = **1.00** - průřez vyhovuje.

Makro :9 Prut :13 L=6.400m Pr. : 4 - 2 I box (I240) S 235

třída 3

řez=6.400m kombi únos.=3fy=235.0MPa

Posudek únosnosti	N kN	Vy kN	Vz kN	Mx kNm	My kNm	Mz kNm
Návrh	-0.0	-0.0	-119.8	-0.7	-136.9	-0.0
Limit	1907.5	327.7	465.8	0.0	146.7	59.3
souč.	0.00	0.00	0.26	0.00	0.93	0.00

Napětí : : sig=-190.7MPa 190.7MPa tau=35.1MPa souč.=0.93

Posudek stability souč.
Ohyb y-y : chi=0.96 Msd=136.9 Mbrd=140.3 0.98

Maximální jednotkový posudek = **0.98** - průřez vyhovuje.

Makro :10 Prut :14 L=6.400m Pr. : 4 - 2 I box (I240) S 235

třída 3

řez=0.000m kombi únos.=3fy=235.0MPa

Posudek únosnosti	N kN	Vy kN	Vz kN	Mx kNm	My kNm	Mz kNm
Návrh	-0.0	-0.0	101.7	0.0	-131.3	-0.0
Limit	1907.5	327.7	465.8	0.0	146.7	59.3
souč.	0.00	0.00	0.22	0.00	0.89	0.00

Napětí : : sig=-182.8MPa 182.8MPa tau=28.3MPa souč.=0.89

Posudek stability souč.
Ohyb y-y : chi=0.96 Msd=131.3 Mbrd=140.3 0.94

Maximální jednotkový posudek = **0.94** - průřez vyhovuje.

Makro :11 Prut :15 L=6.400m Pr. : 4 - 2 I box (I240) S 235

třída 3

řez=0.000m kombi únos.=3fy=235.0MPa

Posudek únosnosti	N kN	Vy kN	Vz kN	Mx kNm	My kNm	Mz kNm
Návrh	-0.0	0.0	119.8	0.7	-136.9	-0.0
Limit	1907.5	327.7	465.8	0.0	146.7	59.3
souč.	0.00	0.00	0.26	0.00	0.93	0.00

Napětí : : sig=-190.7MPa 190.7MPa tau=35.1MPa souč.=0.93

Posudek stability souč.
Ohyb y-y : chi=0.96 Msd=136.9 Mbrd=140.3 0.98

Maximální jednotkový posudek = **0.98** - průřez vyhovuje.

Makro :12 Prut :16 L=6.400m Pr. : 4 - 2 I box (I240) S 235

třída 3

řez=6.400m kombi únos.=3fy=235.0MPa

Posudek únosnosti	N kN	Vy kN	Vz kN	Mx kNm	My kNm	Mz kNm
Návrh	-0.0	0.0	-119.8	0.7	-136.9	0.0
Limit	1907.5	327.7	465.8	0.0	146.7	59.3
souč.	0.00	0.00	0.26	0.00	0.93	0.00

Napětí : : sig=-190.7MPa 190.7MPa tau=35.1MPa souč.=0.93

Posudek stability souč.
Ohyb y-y : chi=0.96 Msd=136.9 Mbrd=140.3 0.98

Maximální jednotkový posudek = **0.98** - průřez vyhovuje.

Makro :13 Prut :17 L=6.400m Pr. : 4 - 2 I box (I240) S 235

třída 3

řez=0.000m kombi únos.=3fy=235.0MPa

Posudek únosnosti	N kN	Vy kN	Vz kN	Mx kNm	My kNm	Mz kNm
Návrh	-0.0	0.0	101.7	-0.0	-131.3	0.0
Limit	1907.5	327.7	465.8	0.0	146.7	59.3
souč.	0.00	0.00	0.22	0.00	0.89	0.00

Napětí : : sig=-182.8MPa 182.8MPa tau=28.3MPa souč.=0.89

Posudek stability souč.
Ohyb y-y : chi=0.96 Msd=131.3 Mbrd=140.3 0.94

Maximální jednotkový posudek = **0.94** - průřez vyhovuje.

Makro :14 Prut :18 L=6.400m Pr. : 4 - 2 I box (I240) S 235

třída 3

řez=0.000m kombi únos.=3fy=235.0MPa

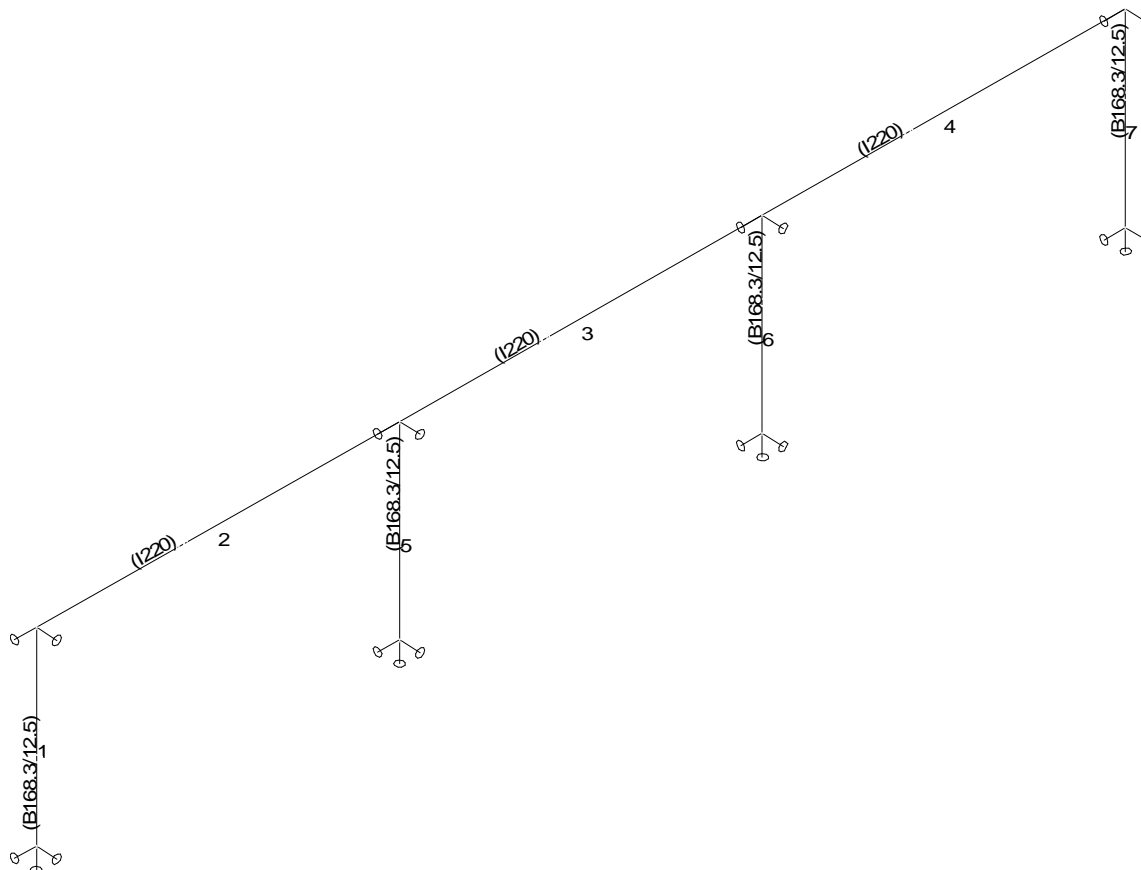
Posudek únosnosti	N kN	Vy kN	Vz kN	Mx kNm	My kNm	Mz kNm
Návrh	-0.0	-0.0	119.8	-0.7	-136.9	0.0
Limit	1907.5	327.7	465.8	0.0	146.7	59.3
souč.	0.00	0.00	0.26	0.00	0.93	0.00

Napětí : : sig=-190.7MPa 190.7MPa tau=35.1MPa souč.=0.93

Posudek stability souč.
Ohyb y-y : chi=0.96 Msd=136.9 Mbrd=140.3 0.98

Maximální jednotkový posudek = **0.98** - průřez vyhovuje.

d.2 Rámová ocelová kce stropu nad 1.NP



Základní data

Typ konstrukce : Rám XYZ

Počet uzlů :	8
Počet prutů :	7
Počet maker 1D:	5
Počet linií :	0
Počet 2D maker :	0
Počet průřezů :	3
Počet stavů :	5
Počet materiálů:	1

Materiál

Jméno		
S 235		
	Pevnost v tahu	360.00 MPa
	Mez kluzu	235.00 MPa
	Modul E	210000.00 MPa
	Poissonův souč.	0.30
	Objemová hmotnost	7850.00 kg/m ³
	Roztažnost	0.012 mm/m.K

Výpis materiálu

Skupina prutů :1/7

čís.	Jméno	jakost	jednotková hmotnost kg/m	délka m	váha kg
1	B168.3/12.5	S 235	47.56	14.00	665.87
3	2 I box (I220)	S 235	62.01	19.20	1190.69

Celková hmotnost konstrukce : 1856.56 kg

Nátěrová plocha : 38.72 m²

Podpory

podpora	uzel	typ	Velikost m
1	1	XYZ	0.20
2	2	XY	0.20
3	3	XY	0.20
4	4	XYZ	0.20
5	5	XY	0.20
6	6	XYZ	0.20
7	7	XY	0.20
8	8	XYZ	0.20

Vnitřní síly jednotlivých prvků, deformace na prutech, reakce v podporách

Vnitřní síly na makru(ech). Globální extrém

Lineární statický - nebezpečné nebo všechny kombinace

Skupina maker :1/5

Skupina kombinací na únosnost :1/4

makro	prut	kombi	dx [m]	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
3	5	3	3.500	-354.49	0.00	-2.09	0.00	-0.00	0.00
2	4	3	0.000	-0.00	0.00	96.18	0.00	-106.06	0.00
2	2	3	6.400	-0.00	0.00	-96.18	0.00	-106.06	0.00
2	2	3	2.954	-0.00	0.00	-5.62	0.00	69.34	0.00

Deformace na makru(ech). Globální extrém

Lineární statický - nebezpečné nebo všechny kombinace

Skupina maker :1/5

Skupina kombinací na spolehlivost :1/2

makro	prut	kombi	dx [m]	ux [mm]	uy [mm]	uz [mm]	fix [mrad]	fiy [mrad]	fiz [mrad]
3	5	2	0.000	0.87	0.00	0.00	0.00	1.74	0.00
1	1	2	3.500	-0.63	0.00	-0.00	0.00	6.86	0.00
1	1	2	2.000	-0.36	0.00	4.60	0.00	-0.05	0.00
2	2	2	2.954	0.00	0.00	-15.10	0.00	-0.16	0.00
2	2	2	0.492	0.00	0.00	-4.23	0.00	7.21	0.00
2	4	2	5.908	-0.00	0.00	-4.23	0.00	-7.21	0.00

Reakce v podporách - hodnoty v uzlech. Globální extrém

Lineární statický - nebezpečné nebo všechny kombinace

Skupina uzlů :1/8

Skupina kombinací na únosnost :1/4

podpora	uzel	kombi	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
1	1	3	8.20	0.00	246.22	0.00	0.00	0.00
2	2	3	-8.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4	4	3	-2.09	0.00	354.49	0.00	0.00	0.00
1	1	1	4.79	0.00	216.22	0.00	0.00	0.00

Stanovení rozměrů hlavních nosných prvků a jejich posouzení

Posudek prutu podle ČSN 731401 - 1998.Součinitele spolehlivosti $\gamma_{M0}=1.15$ $\gamma_{M1}=1.15$

Standardní výpis, extremy v prvcích.

Makro :1 Prut :1 L=3.500m Pr. : 1 - B168.3/12.5 S 235

třída 1

řez=3.500m kombi únos.=3fy=235.0MPa

Posudek únosnosti	N kN	Vy kN	Vz kN	Mx kNm	My kNm	Mz kNm
Návrh	-244.3	0.0	-8.2	0.0	-28.7	0.0
Limit	1238.1	0.0	0.0	0.0	61.2	61.2
souč.	0.20	0.00	0.00	0.00	0.47	0.00

Obecná podmínka (6.19)

0.67

Posudek stability

souč.

Tlak : $\chi=0.86$ $N_{sd}=244.3$ $N_{brd}=1062.2$ 0.23
 Ohyb y-y : $\chi=1.00$ $M_{sd}=28.7$ $M_{brd}=61.2$ 0.47
 Tlak + ohyb : $\mu_{iy}=0.16$ $\mu_{iz}=0.11$ $\mu_{iLT}=-0.01$
 - vzpěr: $\chi=0.86$ $\kappa_y=0.97$ $\kappa_z=0.98$ 0.68
 - klopení: $\chi_Y=0.91$ $\kappa_y=0.97$ $\kappa_{LT}=1.00$ 0.67

Maximální jednotkový posudek = **0.68** - průřez vyhovuje.**Makro :2 Prut :2 L=6.400m Pr. : 3 - 2 I box (I220) S 235**

třída 3

řez=6.400m kombi únos.=3fy=235.0MPa

Posudek únosnosti	N kN	Vy kN	Vz kN	Mx kNm	My kNm	Mz kNm
Návrh	-0.0	0.0	-96.2	0.0	-106.1	0.0
Limit	1635.3	282.1	397.2	0.0	115.3	47.0
souč.	0.00	0.00	0.24	0.00	0.92	0.00

Napětí : : $\sigma=-188.0\text{MPa}$ 188.0MPa $\tau=31.4\text{MPa}$ souč.=0.92

Posudek stability

souč.

Ohyb y-y : $\chi=0.95$ $M_{sd}=106.1$ $M_{brd}=109.6$ 0.97

Maximální jednotkový posudek = **0.97** - průřez vyhovuje.

Makro :3 Prut :5 L=3.500m Pr. : 1 - B168.3/12.5 S 235

třída 1

řez=0.000m kombi únos.=3fy=235.0MPa

Posudek únosnosti	N kN	Vy kN	Vz kN	Mx kNm	My kNm	Mz kNm
Návrh	-352.6	0.0	-2.1	0.0	7.3	0.0
Limit	1238.1	0.0	0.0	0.0	61.2	61.2
souč.	0.28	0.00	0.00	0.00	0.12	0.00

Obecná podmínka (6.19)

0.40

Posudek stability

souč.

Tlak : chi=0.41 Nsd=352.6 Nbrd=509.6 0.69

Ohyb y-y : chi=1.00 Msd=7.3 Mbrd=61.2 0.12

Tlak + ohyb : miy=-0.19 miz=0.11 miLT=0.23

- vzpěr: chi=0.41 ky=1.11kz=0.97 0.82

- klopení: chiY=0.41 ky=1.11kLT=0.86 0.82

Maximální jednotkový posudek = **0.82** - průřez vyhovuje.**Makro :4 Prut :6 L=3.500m Pr. : 1 - B168.3/12.5 S 235**

třída 1

řez=0.000m kombi únos.=3fy=235.0MPa

Posudek únosnosti	N kN	Vy kN	Vz kN	Mx kNm	My kNm	Mz kNm
Návrh	-352.6	0.0	2.1	0.0	-7.3	0.0
Limit	1238.1	0.0	0.0	0.0	61.2	61.2
souč.	0.28	0.00	0.00	0.00	0.12	0.00

Obecná podmínka (6.19)

0.40

Posudek stability

souč.

Tlak : chi=0.41 Nsd=352.6 Nbrd=509.6 0.69

Ohyb y-y : chi=1.00 Msd=7.3 Mbrd=61.2 0.12

Tlak + ohyb : miy=-0.19 miz=0.11 miLT=0.23

- vzpěr: chi=0.41 ky=1.11kz=0.97 0.82

- klopení: chiY=0.41 ky=1.11kLT=0.86 0.82

Maximální jednotkový posudek = **0.82** - průřez vyhovuje.**Makro :5 Prut :7 L=3.500m Pr. : 1 - B168.3/12.5 S 235**

třída 1

řez=0.000m kombi únos.=3fy=235.0MPa

Posudek únosnosti	N kN	Vy kN	Vz kN	Mx kNm	My kNm	Mz kNm
Návrh	-244.3	0.0	-8.2	0.0	28.7	0.0
Limit	1238.1	0.0	0.0	0.0	61.2	61.2
souč.	0.20	0.00	0.00	0.00	0.47	0.00

Obecná podmínka (6.19)

0.67

Posudek stability

souč.

Tlak : chi=0.86 Nsd=244.3 Nbrd=1062.2 0.23

Ohyb y-y : chi=1.00 Msd=28.7 Mbrd=61.2 0.47

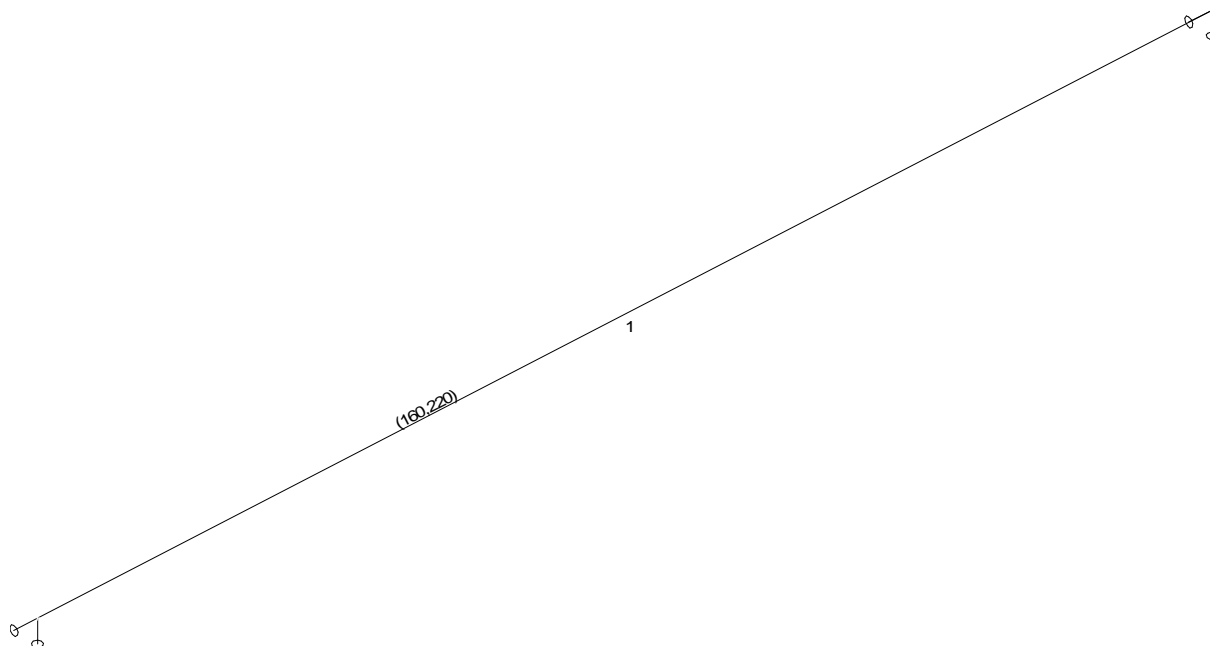
Tlak + ohyb : miy=0.16 miz=0.11 miLT=-0.01

- vzpěr: chi=0.86 ky=0.97kz=0.98 0.68

- klopení: chiY=0.91 ky=0.97kLT=1.00 0.67

Maximální jednotkový posudek = **0.68** - průřez vyhovuje.

d.3 Stávající dřevěný trám 160/220 stropu nad místnosti č.203



Základní data

Typ konstrukce : Rám XZ

Počet uzlů :	2
Počet prutů :	1
Počet maker 1D:	1
Počet linií :	0
Počet 2D maker :	0
Počet průřezů :	1
Počet stavů :	3
Počet materiálů:	1

Materiál

Jméno		
jehticnate-S1		
	Modul E	10000.00 MPa
	Poissonův souč.	0.00
	Objemová hmotnost	370.00 kg/m ³
	Roztažnost	0 mm/m.K

Výpis materiálu

Skupina prutů :1/1

čís.	Jméno	jakost	jednotková hmotnost kg/m	délka m	váha kg
1	OBD (160,220)	jehticnate-S1	13.02	3.90	50.79

Celková hmotnost konstrukce : 50.79 kg

Nátěrová plocha : 2.96 m²

Podpory

podpora	uzel	typ	Velikost m
1	1	XZ	0.20
2	2	XZ	0.20

Vnitřní síly jednotlivých prvků, deformace na prutech, reakce v podporách

Vnitřní síly na makru(ech). Globální extrém

Lineární statický - nebezpečné nebo všechny kombinace

Skupina maker :1

Skupina kombinací na únosnost :1/4

makro	prut	kombi	dx [m]	N [kN]	V [kN]	M [kNm]
1	1	4	0.000	0.00	16.18	-0.00
1	1	4	3.900	0.00	-16.18	-0.00
1	1	4	1.950	0.00	0.00	15.77

Deformace na makru(ech). Globální extrém

Lineární statický - nebezpečné nebo všechny kombinace

Skupina maker :1

Skupina kombinací na spolehlivost :1/2

makro	prut	kombi	dx [m]	ux [mm]	uz [mm]	fiy [mrad]
1	1	2	1.950	0.00	-13.44	0.00
1	1	2	0.000	0.00	-0.00	10.97
1	1	2	3.900	0.00	0.00	-10.97

Reakce v podporách - hodnoty v uzlech. Globální extrém

Lineární statický - nebezpečné nebo všechny kombinace

Skupina uzlů :1/2

Skupina kombinací na únosnost :1/4

podpora	uzel	kombi	Rx [kN]	Rz [kN]	My [kNm]
1	1	4	0.00	16.18	0.00
1	1	1	0.00	7.40	0.00

Stanovení rozměrů hlavních nosných prvků a jejich posouzení**EUROCODE 5 - NÁVRH DŘEVĚNÝCH KONSTRUKCÍ, ENV 1995-1-1.**

Standardní výpis, extremy v prvcích.

Makro :1 Prut :1 L=3.900m Pr. : 1 - OBD (160,220)

Materiál : jehlicnate-S1

Třída vlhkosti : 1

gamma m =1.30 k m =0.70 (obdélník)

řez=1.950m kombi únos.=4k mod = 0.90**Posudek únosnosti**

	N	Vy	Vz	Mx	My	Mz
Návrhová síla	0.0[kN]	0.0[kN]	0.0[kN]	0.0[kNm]	15.8[kNm]	0.0[kNm]
Návrhové napětí	0.0[MPa]	0.0[MPa]	0.0[MPa]	0.0[MPa]	12.2[MPa]	0.0[MPa]
Limitní napětí	13.8[MPa]	1.7[MPa]	1.7[MPa]	1.7[MPa]	15.2[MPa]	15.2[MPa]
Jedn. posudek	0.00	0.00	0.00	0.00	0.80	0.00

Ohyb : 0.80 (5.1.6a)

Smyk : 0.00 (5.1.7.1)

Posudek stability

Tlak (5.2.1) : 0.80 (5.2.1f)

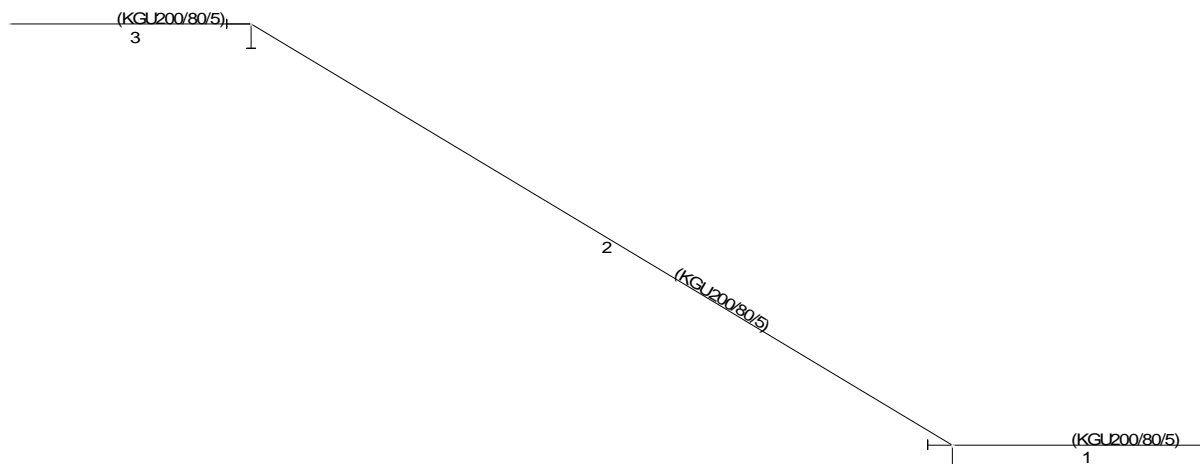
kcy=0.67 kcz=0.40

Ohyb (5.2.2) : 0.80

k crit=1.00

Maximální jednotkový posudek = **0.80** - průřez vyhovuje.

d.4 Schodnice požárního schodiště



Základní data

Typ konstrukce : Rám XZ

Počet uzlů :	4
Počet prutů :	3
Počet maker 1D:	1
Počet linií :	0
Počet 2D maker :	0
Počet průřezů :	1
Počet stavů :	4
Počet materiálů:	1

Materiál

Jméno		
S 235		
	Pevnost v tahu	360.00 MPa
	Mez kluzu	235.00 MPa
	Modul E	210000.00 MPa
	Poissonův souč.	0.30
	Objemová hmotnost	7850.00 kg/m ³
	Roztažnost	0.012 mm/m.K

Výpis materiálu

Skupina prutů :1/3

čís.	Jméno	jakost	jednotková hmotnost kg/m	délka m	váha kg
1	KGU200/80/5	S 235	13.58	6.61	89.83

Celková hmotnost konstrukce : 89.83 kg

Nátěrová plocha : 4.70 m²

Podpory

podpora	uzel	typ	Velikost m
1	2	XZ	0.20
2	3	XZ	0.20

Vnitřní síly jednotlivých prvků, deformace na prutech, reakce v podporách

Vnitřní síly na makru(ech). Globální extrém

Lineární statický - nebezpečné nebo všechny kombinace

Skupina maker :1

Skupina kombinací na únosnost :1/2

makro	prut	kombi	dx [m]	N [kN]	V [kN]	M [kNm]
1	2	2	4.098	4.09	-6.61	-6.03
1	2	2	0.000	-4.09	7.02	-6.87
1	3	2	0.000	0.00	9.23	-6.03
1	1	2	1.303	0.00	-9.85	-6.87
1	2	2	2.049	0.00	0.21	0.53

Deformace na makru(ech). Globální extrém

Lineární statický - nebezpečné nebo všechny kombinace

Skupina maker :1

Skupina kombinací na spolehlivost :1/2

makro	prut	kombi	dx [m]	ux [mm]	uz [mm]	fiy [mrad]
1	2	2	2.049	-0.01	0.34	0.04
1	2	2	0.820	-0.01	0.43	-0.12
1	1	2	0.000	0.00	-2.69	-2.28
1	3	2	1.214	-0.00	-2.11	1.91

Reakce v podporách - hodnoty v uzlech. Globální extrém

Lineární statický - nebezpečné nebo všechny kombinace

Skupina uzlů :1/4

Skupina kombinací na únosnost :1/2

podpora	uzel	kombi	Rx [kN]	Rz [kN]	My [kNm]
1	2	2	0.11	17.98	0.00
2	3	2	-0.11	17.00	0.00
2	3	1	-0.02	3.88	0.00

Stanovení rozměrů hlavních nosných prvků a jejich posouzení

Posudek prutu podle ČSN 731401 - 1998.

Součinitele spolehlivosti gama M0 =1.15 gama M1 =1.15

Standardní výpis, extremy v prvcích.

Makro :1 Prut :1 L=1.303m Pr. : 1 - KGU200/80/5 S 235

třída 3

řez=1.303m kombi únos.=2fy=235.0MPa

Posudek únosnosti	N kN	Vy kN	Vz kN	Mx kNm	My kNm	Mz kNm
Návrh	0.0	0.0	-9.9	0.0	-6.9	0.0
Limit	353.5	50.5	99.1	0.0	20.8	3.5
souč.	0.00	0.00	0.10	0.00	0.33	0.00

Napětí : : sig=-67.4MPa 67.4MPa tau=11.6MPa souč.=0.33

Posudek stability souč.

Ohyb y-y : chi=1.00 Msd=6.9 Mbrd=20.8 0.33

Maximální jednotkový posudek = **0.33** - průřez vyhovuje.**Makro :1 Prut :2 L=4.098m Pr. : 1 - KGU200/80/5 S 235**

třída 3

řez=0.000m kombi únos.=2fy=235.0MPa

Posudek únosnosti	N kN	Vy kN	Vz kN	Mx kNm	My kNm	Mz kNm
Návrh	-4.1	0.0	7.0	0.0	-6.9	0.0
Limit	353.5	50.5	99.1	0.0	20.8	3.5
souč.	0.01	0.00	0.07	0.00	0.33	0.00

Napětí : : sig=-69.8MPa 65.0MPa tau=8.3MPa souč.=0.34

Posudek stability souč.

Tlak : chi=0.24 Nsd=4.1 Nbrd=83.8 0.05

Ohyb y-y : chi=1.00 Msd=6.9 Mbrd=20.8 0.33

Tlak + ohyb : miy=-1.18 miz=-0.72 miLT=0.22

- vzpěr: chi=0.24 ky=1.02kz=1.03sig=-78.8MPa 0.39

- klopení: chiZ=0.24 kLT=0.99 kz=1.03sig=-76.7MPa 0.38

Maximální jednotkový posudek = **0.39** - průřez vyhovuje.

Makro :1 Prut :3 L=1.214m Pr. : 1 - KGU200/80/5 S 235

třída 3

řez=0.000m kombi únos.=2fy=235.0MPa

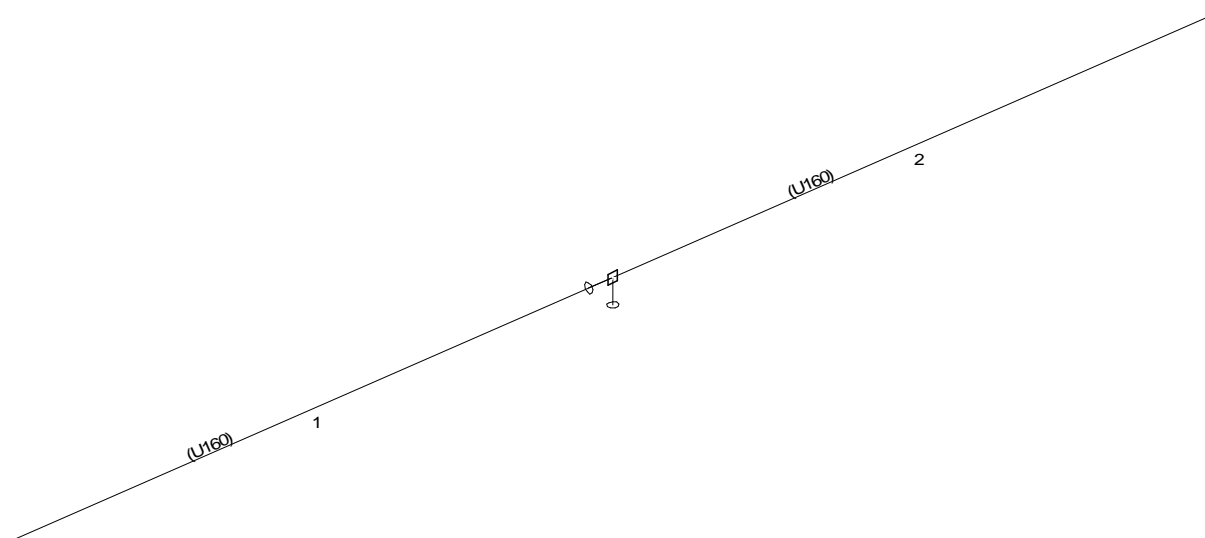
Posudek únosnosti	N kN	Vy kN	Vz kN	Mx kNm	My kNm	Mz kNm
Návrh	0.0	0.0	9.2	0.0	-6.0	0.0
Limit	353.5	50.5	99.1	0.0	20.8	3.5
souč.	0.00	0.00	0.09	0.00	0.29	0.00

Napětí : : sig=-59.1MPa 59.1MPa tau=10.9MPa souč.=0.29

Posudek stability souč.
Ohyb y-y : chi=1.00 Msd=6.0 Mbrd=20.8 0.29

Maximální jednotkový posudek = **0.29** - průřez vyhovuje.

d.5 Střešní vazník požárního schodiště



Základní data

Typ konstrukce : Rám XZ

Počet uzlů :	3
Počet prutů :	2
Počet maker 1D:	1
Počet linií :	0
Počet 2D maker :	0
Počet průřezů :	1
Počet stavů :	3
Počet materiálů:	1

Materiál

Jméno		
S 235		
	Pevnost v tahu	360.00 MPa
	Mez kluzu	235.00 MPa
	Modul E	210000.00 MPa
	Poissonův souč.	0.30
	Objemová hmotnost	7850.00 kg/m^3
	Roztažnost	0.012 mm/m.K

Výpis materiálu

Skupina prutů :1/2

čís.	Jméno	jakost	jednotková hmotnost kg/m	délka m	váha kg
1	U160	S 235	18.84	2.74	51.62

Celková hmotnost konstrukce : 51.62 kg

Nátěrová plocha : 1.55 m^2

Podpory

podpora	uzel	typ	Velikost m
1	2	XZRY	0.20

Vnitřní síly jednotlivých prvků, deformace na prutech, reakce v podporách

Vnitřní síly na makru(ech). Globální extrém

Lineární statický - nebezpečné nebo všechny kombinace

Skupina maker :1

Skupina kombinací na únosnost :1/2

makro	prut	kombi	dx [m]	N [kN]	V [kN]	M [kNm]
1	2	2	0.000	0.00	10.94	-7.49
1	1	2	1.370	0.00	-10.94	-7.49

Deformace na makru(ech). Globální extrém

Lineární statický - nebezpečné nebo všechny kombinace

Skupina maker :1

Skupina kombinací na spolehlivost :1/2

makro	prut	kombi	dx [m]	ux [mm]	uz [mm]	fiy [mrad]
1	1	2	0.000	0.00	-1.28	-1.18
1	2	2	1.370	0.00	-1.28	1.18

Reakce v podporách - hodnoty v uzlech. Globální extrém

Lineární statický - nebezpečné nebo všechny kombinace

Skupina uzlů :1/3

Skupina kombinací na únosnost :1/2

podpora	uzel	kombi	Rx [kN]	Rz [kN]	My [kNm]
1	2	2	0.00	21.88	-0.00
1	2	1	0.00	0.96	-0.00

Stanovení rozměrů hlavních nosných prvků a jejich posouzení

Posudek prutu podle ČSN 731401 - 1998.

Součinitele spolehlivosti $\gamma_{M0}=1.15$ $\gamma_{M1}=1.15$

Standardní výpis, extremy v prvcích.

Makro :1 Prut :1 L=1.370m Pr. : 1 - U160 S 235

třída 1, posouzen jako třída 3

řez=1.370m kombi únos.=2fy=235.0MPa

Posudek únosnosti	N kN	Vy kN	Vz kN	Mx kNm	My kNm	Mz kNm
Návrh	0.0	0.0	-10.9	0.0	-7.5	0.0
Limit	490.4	79.8	117.1	0.0	23.7	3.7
souč.	0.00	0.00	0.09	0.00	0.32	0.00

Napětí : : sig=-64.8MPa 64.8MPa tau=10.8MPa souč.=0.32

Posudek stability souč.
Ohyb y-y : chi=1.00 Msd=7.5 Mbrd=23.7 0.32

Maximální jednotkový posudek = **0.32** - průřez vyhovuje.

